Aus den Seminaristischen Uebungen für Pathologische Physiologie
an der Universität Berlin
(Leiter: Prof. Dr. Adolf Bickel)

Ueber den regulatorischen Einfluß des nativen Weizenklebereiweisses und seines Säurehydrolysates auf den Glykogengehalt der Leber

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich - Wilhelms - Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Paul Trappe

aus Bottrop

Tag der Promotion: 26. November 1940

Druck: Karl und Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44

M 301

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. Adolf Bickel

Korreferent: Prof. Dr. Lohmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem lieben Onkel Richard

zur Erinnerung.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550822_0092

Durch eine größere Reihe von Versuchen an Gruppen weißer Ratten, war festgestellt worden, daß bei ausreichendem Kalóriengehalt der Nahrung und insbesondere ausreichendem Fett- und Kohlehydrat derselben der Glykogengehalt der Leber in wesentlicher Weise abhängt (Bickel 1, Pirl 2):

I. von der Menge des Nahrungseiweißes,
II. von der Qualität desselben.

Je mehr von einem bestimmten Eiweiß oder einer bestimmten Eiweißmischung in einer definierten Versuchsnahrung vorhanden ist, um so niedriger erweist sich der Leberglykogengehalt. Unter den reinen Eiweißen die bei n-äquimolaren Mengen in der Nahrung vergleichsweise bei den genannten Versuchsbedingungen, also auf Grund ihrer Qualität, einen niedrigen Leberglykogengehalt unterhalten, stehen Kasein, Weizenklebereiweiß, Gelatine an erster Stelle (Bickel 1), während zu reinen Eiweißen, die einen hohen Leberglykogengehalt in solchen Fällen herbeiführen, das Tuberin der Kartoffel und die Eiweißsubstanz der grünen Bohnen gehören (Bickel und Parlow 3). Außer den genannten reinen Eiweißstoffen sind in gleicher Richtung auch unterschiedliche eiweißhaltige Nahrungsmittel untersucht worden, und da zeigte sich, daß es auch hier solche gibt, die vergleichsweise einen hohen oder niedrigen Leberglykogengehalt bewirken.

Aus den diesbezüglichen Tabellen in der Arbeit von Bickel (1), wie insbesondere auch aus den Versuchen von Bickel und Parlow (3) geht hervor, daß in der Regel, wenn auch nicht durchgängig, mit solchen reinen Eiweißstoffen und eiweißhaltigen Nahrungsmitteln ein niedriger Leberglykogengehalt verknüpft ist, die eine niedrige Harnquotientenlage unterhalten, wenn jeweils eines von ihnen der alleinige Nahrungsstickstoffträger in einer definierten Versuchsdiät ist. Andererseits unterhalten diejenigen reinen eiweißhaltigen Nahrungsmittel einen hohen Leberglykogengehalt, die mit einer hohen Harnquotientenlage verkoppelt sind.

Es ist daher immer bei derartigen Glykogenversuchen von Interesse, festzustellen, wie die Harnquotienten bei den einzelnen Tiergruppen mit den unterschiedlichen Diäten sich gestalten. Eine niedrige Harnquotientenlage zeigt in solchen Fällen eine gute Durchoxydierung des im Zwischenstoffwechsel zur Verbrennung gelangenden Gesamtmaterials an, während eine hohe Harnquotientenlage das Umgekehrte beweist, denn in diesem Fall enthält die gelöste Harnsubstanz vor allem eine größere Menge im Vergleich zu ihrem Stickstoff, weiter oxydablen Kohlenstoffs und Wasserstoffs als im ersteren.

Im Hinblick auf die oben dargestellten Beziehungen, die zwischen der Einregulierung einer bestimmten Oxydationslage und einer bestimmten Leberglykogenmenge bestehen, habe ich bei meinen Versuchen festgestellt, wie weit durch die Verwandlung des nativen Weizenklebereiweißes in sein Säurehydrolysat, implicite, vorzüglich bei seiner Auflösung in seine Aminosäurenbausteine, die Wirkung des nativen Eiweißes mit derjenigen seines Gemisches von Aminosäuren identisch ist.

Einschränkend muß man dazu sagen, daß ein solches Hydrolysat in seinen Stickstoffsubstanzen wohl nie ein vollkommenes Abbild der Zusammensetzung seines Ausgangsmaterials, des nativen Eiweißes, hinsichtlich seiner N-haltigen Bausteine ist, weil bei der Hydrolysatbereitung durch Verlust und Zerstörung die Aenderung einer gewissen Quote der Aminosäuren kaum vermeidbar sein dürfte.

Träger der Steuerung des Leberglykogengehaltes durch Quantität und Qualität des Nahrungseiweiß können letzten Endes natürlich auch nur die resorptionsfähigen Eiweißderivate, vor allem die Aminosäuren sein. Diese hier geforderte regulatorische Wirkung der Aminosäuren auf den Glykogengehalt der Leber hat nichts zu tun mit der Fähigkeit einzelner Aminosäuren auf dem Weg über die Zuckerbildung als Bausteinlieferanten für Glykogen zu fungieren. In der Norm spielt bekanntlich die Zucker- und Glykogenbildung aus Eiweiß nur eine ganz untergeordnete Rolle, wenn, wie es in den hier erwähnten Versuchen der Fall war,

für den Kohlehydrat und Fettgehalt der Nahrung, besonders für den ersteren reichlichst gesorgt war.

Ganz allgemein liegen über die Beziehungen der Aminosäuren zum Leberglykogengehalt bislang in der Literatur im wesentlichen folgende Untersuchungen vor: Schon seit längerer Zeit ist durch Pflüger und Junkersdorf u. a. (4) der Beweis erbracht, daß an sich die Möglichkeit der Zucker- und Glykogenbildung aus Eiweiß besteht, wofür man einerseits — was sich später als unzutreffend erwies — den in manchen Eiweißarten vorkommenden Kohlehydratkomplex, das Glukosamin, andererseits die N-freien Reste desaminierter Aminosäuren verantwortlich machte. Dabei ist zwischen glukoplastischen Aminosäuren, wie Glykokoll, Alanin, Serin, Cystin, Asparagin, Glutaminsäure, Arginin, Prolin, Hydroxyglutaminsäure und aglukoplastischen Aminosäuren, wie Tyrosin, Leucin, Isoleucin, Tryptophan; Phenylanin zu unterscheiden.

Bickel und Haug (5) machten zum ersten Mal einen Versuch, um die steuernde Wirkung einer einzelnen, und zwar einer aglukoplastischen Aminosäure auf den Leberglykogengehalt zu erforschen. Es wurden 4 Gruppen von je 10 Ratten mit einer praktisch N-freien Grundnahrung von Lebertran, Rohrzucker, Kartoffelstärke, Salzgemisch, Apfelsinensaft und Wasser gefüttert. Zwei Gruppen, je 10 weiße Ratten, erhielten zu oben genannter Grundnahrung täglich 0,2 g l-Tyrosin für jede Ratte. Gegenüber einem Fettgehalt von 7,5 % und einem Kohlehydratgehalt von 91 % in der Gesamttrockensubstanz der Diät, betrug der Tyrosingehalt 1,5 %. Dieser geringe Tyrosingehalt hätte auch wenn das Tyrosin nicht aglukoplastisch wäre, bei Berücksichtigung der Hauptnährstoffe als Bausteinlieferant für Glykogen kaum in Frage kommen können, da ja im Rohrzucker und in der Kartoffelstärke mit die besten Glykogenbildner vorhanden waren. Wäre das Tyrosin, entgegen der Annahme der Untersucher, doch als Lieferant für Glykogen aufgetreten, so hätte also der Leberglykogengehalt bei den zusätzlich mit Tyrosin gefütterten Tieren größer sein müssen, als bei den Kontrolltieren. Aber das Gegenteil trat ein, d. h. der Leberglykogengehalt der tyrosinfrei ernährten Ratten war nach 14-tägiger Fütterung um

74 % höher, als bei den Vergleichstieren. In diesem Versuch kann somit die starke Reduzierung des Leberglykogengehaltes der mit Tyrosin ernährten Tiere nur die Folge einer Steuerung des Leberglykogengehaltes durch das Tyrosin gewesen sein, wobei das Glykogen allein aus den Kohlehydraten der Nahrung, vielleicht auch aus dem Nahrungsfett, keinesfalls aber aus dem Tyrosin, muß aufgebaut worden sein.

Auch bei den akuten Versuchen von Boehm (6), der die Lebern von Ratten nach nur kurz dauernder (72 Stunden) Fütterung mit gekochtem, magerem Rindfleisch oder Albumose oder reinen Aminosäuren, wie Alanin und Asparaginsäure, die er den Tieren in Mengen von 5—6 g in Brotpillen gab, histologisch untersuchte, kommt die regulatorische Wirkung der Aminosäuren auf den Leberglykogengehalt nach einem immerhin kurzen zeitlichen Intervall nach der Zufuhr zum Ausdruck. Ueberdies hatten die Versuche von Boehm (7), und Stransky (8) schon darauf hingedeutet, daß die Steigerungen des Leberglykogengehaltes, die sie keineswegs stets an solche Aminosäuren geknüpft fanden, die ein ausgesprochenes zuckerbildendes Vermögen besitzen, wahrscheinlich regulatorischer Art wären. Wenn überhaupt Glykogen aus Aminosäuren gebildet werden soll, muß natürlich ein Ueberschuß an entsprechenden Spaltprodukten der Aminosäuren intermediär vorhanden sein, die nicht verbrannt werden. Außerdem müssen noch die konstitutionellen Unterschiede der einzelnen Aminosäuren, ihre unterschiedliche und verschieden lange Abbauung bei der Glykogenbildung berücksichtigt werden. Um die unterschiedliche Wirkung des glykogenbildenden Vermögens der verschiedenen Aminosäuren festzustellen, machte Stöhr (9) aufschlußreiche Versuche. Es wurden weißen Ratten nach 24-stündigem Hungern Aminosäuren in wässriger Lösung (Volumen 2—2,5 ccm) mittels einer Magensonde gegeben. Nach einer nur auf 6 Stunden bemesssenen Resorptionszeit wurden die Versuchstiere getötet. Bei der Glykogenuntersuchung stellte sich heraus, daß die Verfütterung von d-l-Alanin, l-Cystein, l-Cystin, Arginin, Asparaginsäure und d-Glutaminsäure zu einer eindeutigen Zunahme des Glykogengehaltes der Leber geführt hatte, wäh-

rend nach der Gabe von Glykokoll, l-Prolin, l-Oxyprolin keine einheitlichen Glykogenanstiege festgestellt wurden, zum Teil ergaben sich unveränderte Glykogenwerte. Nach Gaben von d-l-Serin, d-l-Aminobuttersäure und d-Ornithin verliefen die Belastungen vollkommen negativ. Hinsichtlich des Serins liegen in der Literatur kraß unterschiedliche Ergebnisse vor. Den oben erwähnten negativen Ergebnissen mit Serin von Stöhr stehen die stark positiven Glykogensteigerungen nach Seringabe gegenüber, die Butts und Mitarbeiter (10) gefunden haben. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß bei einem Großteil der als glukoplastisch geltenden Aminosäuren der Abbau rasch genug erfolgt und ein hinreichender Ueberschuß an Glykogenbausteinen bereitgestellt wird. Ob auch die restlichen glukoplastischen Aminosäuren in allen Fällen zu einer Glykogenanreicherung führen, muß nach dem Vorschlag Stöhrs noch durch entsprechende Versuchsbedingungen (höhere Dosen, längere Resorptionsdauer, vielleicht stündliche Fütterung) untersucht werden.

In den Rahmen aller dieser Beobachtungen über die Abhängigkeit des Leberglykogengehaltes vom Nahrungseiweiß oder der Aminosäuren fällt auch, wie schon gesagt, meine vorliegende Arbeit. Mir war die Aufgabe gestellt worden den Leberglykogengehalt zu untersuchen an Serien von weißen Ratten, wenn eine gemischte und im übrigen vollständige Nahrung bei gleichem Kaloriengehalt, entweder eiweißfrei ist oder als Nahrungseiweiß das native Weizenklebereiweiß enthält oder an Stelle des Weizenklebereiweißes eine n-äquimolare Menge des Säurehydrolysates eben dieses Weizenklebereiweißes.

Zur Erlangung der Erkenntnis des regulatorischen Einflußes von Eiweißabbauprodukten auf den Leberglykogengehalt war in früheren Untersuchungen im hiesigen Laboratorium das Säurehydrolysat eines bestimmten Eiweißes, z. B. das Kasein oder einer bestimmten Eiweißmischung bereits studiert worden. Das mir zu meinem Versuch gelieferte Weizenklebereiweiß war durch Hydrolyse mit Schwefelsäure und nachträglicher Reinigung von den Huminstoffen als schneeweißes, kristallinisches Pulver gewonnen und genau in der gleichen Weise dargestellt worden

wie das Kaseinhydrolysat mit dem Jochmann (11) seiner Zeit analoge Versuche für seine Dissertation gemacht hatte.

Im einzelnen war bei Darstellung des Hydrolysates nach Entzug der Schwefelsäure aus der schwarzbraunen Lösung das Filtrat mit Tierkohle geklärt und die saure fast farblose Lösung durch Eindampfen im Vakuum zum Trocknen eingeengt und der Rückstand im Trockenschrank bei 80 Grad Celsius vorsichtig getrocknet worden.

Die Versuchsanordnung war nun folgende:

Die Gruppe I, bestehend aus 10 Ratten, wurde mit nativem Weizenklebereiweiß, das von der chemischen Fabrik Dr. Klopfer in Dresden bezogen worden war, Kartoffelstärke, Rohrzucker, Lebertran, Tetravitol, Salzgemisch und Wasser ernährt. N-Gehalt und Kaloriengehalt ergibt sich aus der Futtertabelle.

Die Gruppe II, bestehend aus 15 Ratten, wurde mit Weizenklebereiweißhydrolysat, Kartoffelstärke, Zucker, Lebertran, Tetravitol, Salzgemisch und Wasser gefüttert. Ueber den N-Gehalt und Kalorienwert gibt die Futtertabelle Aufschluß.

Die Gruppe III, bestehend aus 15 Ratten, wurde eiweißfrei, nur mit der Grundnahrung ernährt.

Die Nahrungsbestandteile wurden mit Ausnahme der vitaminhaltigen, Lebertran und Tetravitol, zu Brei gekocht, dann erst wurde Lebertran und Tetravitol zugegeben. Täglich zur gleichen Stunde erhielten die Ratten ihre Portionen, deren Mengen so bestimmt waren, daß sie den Ansprüchen für 24 Stunden Rechnung trugen. Der Tagesharn wurde getrennt vom Kot durch besondere Siebvorrichtungen an den Käfigen aufgefangen. An einer Reihe von Tagen wurden die Harnquotienten C : N und Vakat O : N in den täglichen Sammelharnmengen jeder Gruppe, die übrigens immer eiweiß- und zuckerfrei waren, bestimmt, wobei unter Vakatsauerstoff diejenige Sauerstoffmenge verstanden wird, die zur vollständigen Oxydation seiner desoxydablen Bestandteile dem Harn zugeführt werden muß (H. Müller 12). Der Stickstoff wurde nach der Kjeldahlschen Halbmicromethode, der elementare Kohlenstoff nach der Micromethode Nicloux-Osuka (13), der Vakatsauerstoff nach der Micromethode von Müller-Kanitz (14) bestimmt.

Nach einer Fütterungszeit von 8 oder 10 Tagen für die Tiere der Gruppe I (Weizenklebereiweiß) und einer Ernährungsdauer von 8, 9 und 10 Tagen für die Gruppe II und III, und zwar unter ständiger Kontrolle des Körpergewichtes und der Eiweiß- und Zuckerfreiheit ihres Harnes, wurden sie ca. 22 Stunden nach der letzten Futterdarreichung durch Genickschlag getötet. Die Lebern wurden sogleich freipräpariert, von etwa anhaftendem Gewebe befreit, grob zerstückelt und in einem schon vorher tarierten Meßkolben mit heißer Kalilauge geworfen und dann gewogen. Dieses Gemisch von Leber und Kalilauge — der Meßkolben enthielt 20 ccm 60 %iger Kalilauge — wurde 3 Stunden am Rückflußkühler im Wasserbad gekocht und alle halben Stunden umgeschüttelt. Das freigewordene kolloidale Glykogen wurde durch Alkohol ausgefällt und zwar ohne Gefäßwechsel, in demselben Gefäß, in dem schon vorher zum Kochen verwandten Hartglaskolben. Das mit absolutem Alkohol versetzte Gemisch blieb dann bis zum nächsten Tag stehen. Alsdann wurde mittels der Saugpumpe der Glykogenniederschlag auf einem Glasfilter gesammelt. Das erhaltene Glykogen und auch das Glasgefäß, in dem die Fällung erfolgte, wurde mit 60 % Alkohol und mit Aether gewaschen und dann im Luftstrom getrocknet. Der Rückstand, in welchem sich das Glykogen befand, wurde in 90 ccm heißem Wasser gelöst und mit 10 % Salzsäure bis zur sauren Reaktion versetzt. Es wurde dann noch ein Ueberschuß von ca. 4,8 ccm konzentrierter Salzsäure zugegeben. Das Ganze kochte dann 3 Stunden am Rückflußkühler. Der Inhalt wurde darauf durch Kalilauge bis zur schwachsäuren Reaktion abgestumpft und in einem 100 ccm fassenden Meßkolben filtriert, der danach bis zur Marke mit Wasser gefüllt wurde. Die Zuckerbestimmung wurde dreimal in 0,00c ccm dieser Lösung nach der Micromethode Jensen-Hagedorn (15) ausgeführt.

Die folgenden Futtertabellen geben die täglichen Nahrungsmengen für 10 Ratten an. Bei größerer Tierzahl wurde entsprechend mehr Futter gegeben.

Futtertabelle: Gruppe I (10 Ratten)

10 g	Weizenklebereiweiß (Dr. Klopfer)	1,384 g N	40 Kal.
50 g	Kartoffelstärke	0,040 g N	200 Kal.
40 g	Zucker		160 Kal.
12 g	Lebertran		117 Kal.
1 g	Tetravitol		
2 g	Salzgemisch		
600 ccm	Wasser		
		1,424 g N	517 Kal.
Kalorienzufuhr pro Tag und Tier ca.			51,7 Kal.
N-Zufuhr pro Tag und pro Tier ca.		0,14 g N	

Futtertabelle: Gruppe II für 10 Ratten. (Inhalt 15 Ratten)

12,1 g	Weizenkleberhydrolyysat	1.379 g N	48 Kal.
50 g	Kartoffelstärke	0,040 g N	200 Kal.
40 g	Zucker		160 Kal.
11 g	Lebertran		108 Kal.
1 g	Tetravitol		
2 g	Salzgemisch		
600 ccm	Wasser		
		1,419 g N	516 Kal.
Kalorienzufuhr pro Tag und Tier ca.			34,4 Kal.
N-Zufuhr pro Tag und Tier ca.		0,095 g N	

Futtertabelle: Gruppe III für 10 Ratten. (Inhalt 15 Ratten)

50 g	Kartoffelstärke	0,040 g N	200 Kal.
40 g	Zucker		160 Kal.
16,5 g	Lebertran		157,5 Kal.
1 g	Tetravitol		
2 g	Salzgemisch		
600 ccm	Wasser		
		0,040 g N	517,5 Kal.
Kalorienzufuhr pro Tag und Tier ca.			34,5 Kal.
N-Zufuhr pro Tag und Tier ca.		0,003 g N	

Analysentabelle für Gruppe I, II, III.

Analysentag	Körpergewicht in g	Harnmenge in ccm	Harn-C in mg	Harn Vakat O in mg	harn N in mg
		Gruppe I 10 Ratten (Weizenkleber)			
1.	1350	250	612	1060	613
2.	1350	200	480	888	420
3.	1300	180	676	1085	575
4.	1300	150	534	1020	563
Periodendurchschnittswert:			576	1013	543
		Gruppe II 15 Ratten (Weizenkleberhydrolysat)			
1.	1950	270	1106	1631	926
2.	1950	240	799	1465	847
3.	1850	170	820	1269	714
4.	1850	210	920	1448	803
Periodendurchschnittswert:			911	1448	823
		Gruppe III 15 Ratten (Eiweißfreie Kost.)			
1.	1960	310	530	1170	260
2.	1960	310	530	1170	260
3.	1850	215	533	1026	271
4.	1850	215	533	1026	271
Periodendurchschnittswert:			500	989	278

Gruppe I: 10 Ratten (Weizenkleber)

Analysentag	C : N	V.-O : N	V.-O : C
1.	0,99	1,73	1,73
2.	1,14	2,11	1,85
3.	1,18	1,89	1,60
4.	0,95	1,81	1,91
Periodendurchschnittswert:	1,06	1,87	1,76

Gruppe II: 15 Ratten (Weizenkleberhydrolysat)

Analysentag	C : N	V.-O : N	V.-O : C
1.	1,19	1,76	1,47
2.	1,06	1,73	1,63
3.	1,15	1,78	1,55
4.	1,15	1,78	1,55
Periodendurchschnittswert:	1,11	1,76	1,59

Gruppe III: 15 Ratten (Eiweißfreie Kost)

Analysentag	C : N	V.-O : N	V.-O : C
1.	2,04	4,73	2,33
2.	1,77	3,37	1,91
3.	1,52	2,83	1,86
4.	1,97	3,79	1,96
Periodendurchschnittswert:	1,76	3,56	1,98

Aus den Untersuchungen der Harnquotienten ergibt sich, daß bei der Gabe des nativen Weizenklebereiweißes dieselben Harnquotienten gebildet wurden, wie bei der Gabe seines Säurehydrolysates, das gereinigt worden war, während bei der N-frei ernährten Gruppe von Ratten die Harnquotienten beträchtlich höher lagen, besonders sich Vakat-O : N um das Doppelte vergrößert erwies.

Gewichte der Tiere bei Beginn und am Ende der Untersuchung:

Während der Fütterung nahmen die Tiere sämtlicher Gruppen etwas an Gewicht ab. Die Gewichtssenkung nahm zu mit der Zahl der Untersuchungstage.

Im Mittel nahm ein Tier mit der eiweißfreien Nahrung ca. 15 g ab, mit der Weizenkleberdiät ca. 18 g, mit der Hydrolysatdiät ca. 15 g. Hätte die Senkung der Körpergewichte einen Einfluß im Sinne der Unterernährung auf

den Leberglykogengehalt gehabt, so hätte der Leberglykogengehalt der Gruppe, die mit Weizenkleber gefüttert wurde und die am meisten an Gewicht verloren hatte, am niedrigsten sein müssen. In Wahrheit aber war der Leberglykogengehalt bei den Gruppen mit der Weizenkleberdiät und der Hydrolysatdiät praktisch gleich, bei der Gruppe mit der eiweißfreien Diät um ca. 80 % höher.. Das beweist, daß weder das Körpergewicht noch die N-freien Nahrungsbestandteile, sondern ausschließlich die N-Komponente der Nahrung bei dieser Untersuchungsanordnung für die Gestaltung des Leberglykogengehaltes verantwortlich ist.

Glykogenanalysen. Gruppe I (10 Ratten)

2mal 5 Ratten wurden 8 und 10 Tage lang mit Weizenklebereiweiß und anderer Nahrung (siehe Futtertabelle) gefüttert und dann getötet.

Gewicht der Tiere:

Tag	Gruppe A 5 Ratten	Gruppe B 5 Ratten
1.	675 g	675 g
3.	650 g	675 g
5.	626 g	625 g
7.	585 g	585 g
9.		468 g

Gewichte der Lebern:

Gruppe A 5 Ratten: 39,6 g
Gruppe B 4 Ratten: 36,7 g

Glykogentraubenzuckergehalt:

Gruppe A 5 Ratten 2,214 %
Gruppe B 4 Ratten 2,245 %

Glykogenanalysen. Gruppe III. (15 Ratten).

3mal 5 Ratten wurden 8, 9, und 10 Tage lang mit Weizenkleberhydrolysat und anderer Nahrung (siehe Futtertabelle) gefüttert und dann getötet.

Gewicht der Tiere:

Tag	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	je 5 Tiere
1.	653,3 g	653,3 g	653,3 g	
3.	616,6 g	616,6 g	616,6 g	
5.	573,3 g	573,3 g	573,3 g	
7	573,3 g	573,3 g	473,3 g	1 gefressen
9.		573,3 g	473,4 g	

Gewichte der Lebern:

Gruppe A	5 Ratten	31,5 g
Gruppe B	5 Ratten	36,5 g
Gruppe C	4 Ratten	37,2 g

Glykogentraubenzuckergehalt:

Gruppe A	5 Ratten	2,603 %
Gruppe B	5 Ratten	2,500 %
Gruppe C	4 Ratten	2,526 %

Glykogenanalysen. Gruppe III. (15 Ratten).

3mal 5 Ratten wurden 8, 9, und 10 Tage lang mit eiweißfreier Nahrung gefüttert und dann getötet (siehe Futtertabelle)

Tag	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C (je 5 Ratten)
1.	653,3 g	653,3 g	653,3 g
3.	616,6 g	616,6 g	616,6 g
5.	573,3 g	573,3 g	573,3 g
7.	563,3 g	563,3 g	563,3 g
9.		563,3 g	563,3 g

Gewicht der Tiere:

Gruppe A	5 Ratten	29,6 g
Gruppe B	5 Ratten	30,6 g
Gruppe C	5 Ratten	29,2 g

Glykogentraubenzuckergehalt:

Gruppe A	5 Ratten	4,503 %
Gruppe B	5 Ratten	4,509 %
Gruppe C	5 Ratten	4,246 %

Ergebnisse:

Die Mittelwerte des Traubenzuckergehaltes der Versuchsgruppen betragen:

Gruppe I Weizenkleber:

Gruppe A	5 Ratten	2,214 %
Gruppe B	4 Ratten	2,245 %
Mittelwert:	=	2,2295 %

Gruppe II Weizenkleberhydrolysat:

Gruppe A	5 Ratten	2,603 %
Gruppe B	5 Ratten	2,500 %
Gruppe C	4 Ratten	2,526 %
Mittelwert:	=	2,543 %

Gruppe III Eiweißfrei.

Gruppe A	5 Ratten	4,503 %
Gruppe B	5 Ratten	4,509 %
Gruppe C	5 Ratten	4,246 %
Mittelwert:	=	4,4193 %.

Meine Versuche zeigen, daß bei bestimmter Darstellung des Säurehydrolysates eines nativen Eiweißes, das im vorliegenden Fall Weizenkleber war, entsprechende Diäten, die entweder N-frei sind oder als Träger des Stickstoffs das native Eiweiß oder sein Säurehydrolysat in N-äquimolaren Mengen besitzen, folgendes Verhalten zeigen:

I. Die Lage der Harnquotienten C:N und Vakat-O:N ist bei der eiweißfreien Diät hoch, bei den beiden anderen Diäten gleichmäßig niedrig.

II. Der Leberglykogengehalt ist bei der eiweißfreien Diät hoch, bei den anderen gleichmäßig niedrig.

Die vorliegenden Untersuchungen stellte ich unter Leitung von Professor Dr. A. Bickel in seinem Laboratorium an. Ich möchte es nicht versäumen, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Bickel, an dieser Stelle für die Aufgabenstellung zu meinen Untersuchungen, sowie für wertvolle Ratschläge und Unterstützung bei der Arbeit aufrichtigst zu danken.

Literaturangabe.

1. Bickel: Ueber die Beziehungen der Qualität des Nahrungseiweiß zum Ablauf des Betriebsstoffwechsels. Verlag Benno Schwabe Basel 1938.
2. Pirl: Zeitschr. f. d. ges. Medizin 106, 328. 1938.
3. Bickel u. Parlow: Ueber den Einfluß der reinen Eiweißsubstanz der Kartoffeln und der grünen Bohnen auf die Harnquotientenlage C : O und Vakat O : N. wie auf Glykogengehalt der Leber. Biochemische Zeitschrift, 304, 105. 1940.
4. Junkersdorf, Pflüger: Archiv 1921, Bd. 192, S. 305
5. Bickel u. Haug: Deutsche Medizinische Wochenschrift Nr. 2, 1939. Die Steuerung des Leberglykogengehaltes bei eiweißfreiér Ernährung durch eine einzelne Aminosäure.
6. Boehm: Z. Biologie. 1908, Bd. 51, S. 409.
7. Boehm: Z. Biologie. 1908, Bd. 51, S. 409.
8. Stransky: Wiener klin. Wochschr. Nr. 2, 1938.
9. Stöhr: Ueber das Verhalten des Leber und Muskelglykogens bei hungernden Ratten mit glucoplastischen Aminosäuren. Bioch. Zeitschrift: Bd. 299, 3.—4. H. S. 244.
10. Butts u. Mitarbeiter: J. of biol. *Chem. 112, 263* 1935/36.
11. Jochmann: Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der Aminosäurer des Nahrungseiweißes auf die Oxydationslage im Zwischenstoffwechsel und den Glykogengehalt der Leber. Dissertation. Med. Fakultät Berlin 1939.
12. Müller: Klin. Wochenschrift 1926.
    Biochem. Zeitschrift: Nr. 48, 1927, 186, S. 451; 1927, 188, s. 56; 1927, 213, S. 116.
13. Osuka: Biochem. Zeitschr., 246, S. 104, 1932.
14. Kanitz: Biochem. Zeitschr., *249*, 234, 1932.
    Derselbe: Nachtrag zur Halbmikromethode der Kohlenstoffbestimmung in Flüssigkeiten. Biochem. Zeitschr. *257*, 361, 1933.
15. Hagedorn u. Jensen: Medizinisch-technische Untersuchungen Merck 1935.

Lebenslauf.

Am 15. 5. 1913 wurde ich, Paul Trappe, als Sohn des Kaufmanns Bernhard Trappe und seiner Ehefrau Anna, geb. Kirschbaum, in Bottrop in Westfalen geboren.

Nach 4-jähriger Schulzeit und Besuch des städtischen Gymnasiums zu Bottrop bestand ich die Reifeprüfung am 6./7. März 1933.

Nach einem 5-semestrigen Studium an den Universitäten Bonn, München, Greifswald bestand ich die ärztliche Vorprüfung im Oktober 1935, nachdem ich den naturwissenschaftlichen Teil im Mai 1934 in Bonn abgelegt hatte.

Nach 20-monatlicher Dienstzeit beim Reichsheer und der SS-Verfügungstruppe meldete ich mich nach einem weiteren 5-semestrigen Studium in Bonn und Berlin nach dem II. Wintertrisemester 1939/40 zum medizinischen Staatsexamen.